



TECH SCIENCE

ISSN 3030-3702

**TEXNIKA FANLARINING
DOLZARB MASALALARI**

**TOPICAL ISSUES OF TECHNICAL
SCIENCES**



№ 12 (3) 2025

TECHSCIENCE.UZ

№ 12 (3)-2025

**TEXNIKA FANLARINING DOLZARB
MASALALARI**

**TOPICAL ISSUES
OF TECHNICAL SCIENCES**

TOSHKENT-2025

BOSH MUHARRIR:

KARIMOV ULUG'BEK ORIFOVICH

TAHRIR HAY'ATI:

Usmankulov Alisher Kadirkulovich - Texnika fanlari doktori, professor, Jizzax politexnika universiteti

Fayziyev Xomitxon – texnika fanlari doktori, professor, Toshkent arxitektura qurilish instituti;

Rashidov Yusuf Karimovich – texnika fanlari doktori, professor, Toshkent arxitektura qurilish instituti;

Adizov Bobirjon Zamirovich – Texnika fanlari doktori, professor, O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti;

Abdunazarov Jamshid Nurmuxamatovich - Texnika fanlari doktori, dotsent, Jizzax politexnika universiteti;

Umarov Shavkat Isomiddinovich – Texnika fanlari doktori, dotsent, Jizzax politexnika universiteti;

Bozorov G'ayrat Rashidovich – Texnika fanlari doktori, Buxoro muhandislik-texnologiya instituti;

Maxmudov Muxtor Jamolovich – Texnika fanlari doktori, Buxoro muhandislik-texnologiya instituti;

Asatov Nurmuxammat Abdunazarovich – Texnika fanlari nomzodi, professor, Jizzax politexnika universiteti;

Mamayev G'ulom Ibroximovich – Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Jizzax politexnika universiteti;

Ochilov Abduraxim Abdurasulovich – Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Buxoro muhandislik-texnologiya instituti.

OAK Ro'yxati

Mazkur jurnal O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 2025-yil 8-maydagi 370-son qarori bilan texnika fanlari bo'yicha ilmiy darajalar yuzasidan dissertatsiyalar asosiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Muassislar: "SCIENCEPROBLEMS TEAM" mas'uliyati cheklangan jamiyati;
Jizzax politexnika insituti.

**TECHSCIENCE.UZ- TEXNIKA
FANLARINING DOLZARB**

MASALALARI elektron jurnali
15.09.2023-yilda 130343-sonli
guvohnoma bilan davlat ro'yxatidan
o'tkazilgan.

TAHRIRIYAT MANZILI:

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik
Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy.
Elektron manzil:
scienceproblems.uz@gmail.com

Barcha huqular himoyalangan.

© Sciencesproblems team, 2025-yil

© Mualliflar jamoasi, 2025-yil

MUNDARIJA

Rajabov Azamat

INTENSIFICATION OF THE GAS FUEL COMBUSTION

PROCESS IN CHAMBER FURNACE BURNERS5-11

Самадов Элёр

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ

РАФИНАЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ 12-17

Хабибуллаева Дильноза, Бердимбетов Тимур, Бекбосынов Алишер

ПРОГНОЗ ДИНАМИКИ ЗАСУХИ В КАРАКАЛПАКСТАНЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

ДАННЫХ MODIS И ИНДЕКСА ХЕРСТА 18-24

Choriyev O'rinjon

SANOAT TEXNOLOGIK TIZIMLARINI INTELLEKTUAL MODELLASHTIRISH VA REAL

VAQTLI BOSHQARUV STRATEGIYALARINI OPTIMALLASHTIRISH USULLARI 25-33

Тураев Хуршид

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И

АВТОМАТИЗАЦИИ 34-42

Xolmanov O'tkir

GAZ YOQUVCHI SANOAT PECHLARIDA HARORAT, BOSIM VA

YONISH JARAYONLARINI SUN'IY INTELLEKT ASOSIDA

OPTIMALLASHTIRUVCHI INTEGRALLASHGAN BOSHQARUV TIZIMI 43-53

Hamiyev Akrom, Xusanov Kamoliddin

K-MEANS KLASSTERLASH ALGORITMI YORDAMIDA TALABALAR

MA'LUMOTLARINI TAHLIL QILISH 54-62

Шамсутдинова Винера

РАЗРАБОТКА МИМО-МОДЕЛЕЙ АЗЕОТРОПНОЙ И

ЭКСТРАКТИВНОЙ РЕКТИФИКАЦИИ 63-73

Karshiyev Zaynidin, Sattarov Mirzabek, Erkinov Farkhodjon

ADAPTIVE HYBRID ENSEMBLE FRAMEWORK FOR REAL-TIME ANOMALY DETECTION

IN LARGE-SCALE DATA STREAMS 74-93

Isroilov Yigitali

KORROZIYAGA QARSHI QOPLAMALAR VA INHIBITORLAR

SAMARADORLIGINI ELEKTROKIMYOVIY USULLAR ASOSIDA TADQIQ ETISH 94-102

Ортиков Элбек

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ

ПРОЦЕССОМ РАФИНАЦИИ НА ОСНОВЕ ВИРТУАЛЬНЫХ АНАЛИЗАТОРОВ 103-111

<i>Рузиев Умиджон</i> ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ДЕЗОДОРАЦИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ НА ОСНОВЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	112-118
<i>Раджабова Махфуза</i> СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К КОЛОРИМЕТРИЧЕСКОМУ КОНТРОЛЮ ЖИДКИХ ПРОДУКТОВ.	119-125
<i>Gloпова Kamola</i> ENERGY-EFFICIENT ROUTING PROTOCOL FOR WIRELESS SENSOR NETWORKS USING MACHINE LEARNING	126-137
<i>Ahmadaliyev Utkirbek, Muhammadyakubov Shodiyorbek</i> NASOS AGREGATLARINING ENERGIYA SAMARADORLIGINI ASBOB-USKUNALAR YORDAMIDA TEKSHIRISH	138-144
<i>Hakimov Temurbek, Xoshimjonov Muxammadjon</i> PAST KUCHLANISHLI HAVO ELEKTR TARMOQLARI KABELLARIDAGI TEXNIK ISROFLARNI TAXLIL QILISH.....	145-150
<i>Бегалиев Хашим, Кодиров Тулкин, Гарибян Ирина, Улугмуратов Журабек, Исматуллаев Илёс, Хамитов Али, Турсункулов Ойбек, Акиюз Фазли</i> УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДУБЛЕНИЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ КОЖЕВЕННОГО СЫРЬЯ СТРАУСА.....	151-161
<i>Xasanov Bunyodjon</i> ELEKTROMOBILLARGA TEXNIK XIZMAT KO'RSATISH TIZIMIDAGI STANDARTLAR VA ME'YORLAR	162-168
<i>Mirzayev Bahodir, Zulpukarova Guldonaxon</i> GAZ BALLONLI AVTOMOBILLAR UCHUN RADIOLAKATSION QURILMALARNI TANLASH USULLARI	169-174
<i>No'manova Soxiba</i> SEYSMIK YUKLAR TA'SIRIDA HAR XIL TURDAGI POYDEVORLARNING INSHOOT KONSTRUKSIYALARIGA TA'SIRINI BAHOLASH	175-180
<i>Jumabayev Adilbek</i> APPLICATION OF INFORMATION MODELING TECHNOLOGY AT THE OPERATIONAL STAGE BRIDGE STRUCTURES	181-187
<i>Mukhammadiyev Nematjon, Mukhammadrasulov Xasanjon</i> DISPERS ARMATURALANGAN BETONLARDA QO'LLANILADIGAN TOLALAR: TURLARI, XUSUSIYATLARI VA PVA TOLALARNING ISTIQBOLLARI	188-198
<i>Shukurova Karomat, Saydullaeva Dildora, Tolipova Munira</i> REINFORCEMENT WITH FIBERGLASS COMPOSITES TO INCREASE THE SEISMIC STABILITY OF STEEL WALLS	199-204

СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К КОЛОРИМЕТРИЧЕСКОМУ КОНТРОЛЮ ЖИДКИХ ПРОДУКТОВ.

Раджабова Махфуза Азимовна

кандидат технических наук доцент

Ташкентского государственного технического университета

Email: maxfuza4717@gmail.com

Тел: +998 903164717

ORCID: 0009-0005-7594-3761

Аннотация. В работе рассмотрены современные методы колориметрического контроля жидких пищевых продуктов. Особое внимание уделено спектрофотометрическим подходам, обеспечивающим высокую точность, воспроизводимость и возможность автоматизации анализа. Приведены примеры использования спектрофотометрии в контроле качества хлопкового масла. Сформулированы преимущества спектрофотометрического анализа и направления его дальнейшего развития.

Ключевые слова: колориметрический контроль, спектрофотометрия, жидкие продукты, цветовые характеристики, качество продукции, оптическая плотность, коэффициенты регрессии.

A MODERN APPROACH TO COLORIMETRIC CONTROL OF LIQUID PRODUCTS

Rajabova Mahfuza Azimovna

Candidate of Technical Sciences Associate Professor,

Tashkent State Technical University

Annotation. This paper considers modern methods of colorimetric control of liquid food products. Particular attention is paid to spectrophotometric approaches that provide high accuracy, reproducibility, and the possibility of analysis automation. Examples of the use of spectrophotometry in the quality control of cottonseed oil are presented. The advantages of spectrophotometric analysis and the directions for its further development are formulated.

Keywords: colorimetric control, spectrophotometry, liquid products, color characteristics, product quality, optical density, regression coefficients.

DOI: <https://doi.org/10.47390/ts-v3i12y2025N13>

Введение

Колориметрический контроль является неотъемлемой частью анализа качества жидких продуктов в пищевой, фармацевтической, косметической, химической промышленности. Цветовые показатели часто служат индикаторами химического состава, степени очистки, стабильности, степени окисления, наличия примесей и других свойств. В связи с развитием строгих стандартов безопасности и качества растёт потребность в высокоточном инструментальном контроле цветовых характеристик.

Спектрофотометрические методы занимают центральное место среди современных подходов колориметрии благодаря возможности количественной оценки интенсивности поглощения света в широком диапазоне длин волн. В отличие от

визуальных и простых колориметрических приборов, спектрофотометры позволяют проводить точный, объективный и воспроизводимый контроль жидких продуктов, минимизируя влияние человеческого фактора.

Анализ литературы и методология

Колориметрия основана на измерении оптических свойств вещества — поглощения, отражения или пропускания света. Для жидких сред ключевым параметром является спектр поглощения, который определяется электронной структурой растворённых веществ и взаимодействием молекул с электромагнитным излучением.

Регистрация спектров поглощения в диапазоне 200–800 нм является базовым методом оценки оптических свойств жидких продуктов. Для пищевых жидкостей (соки, напитки, масла) спектры поглощения отражают содержание натуральных пигментов, продуктов окисления и термического воздействия. Интенсивность поглощения света в растворе описывается законом Бугера–Ламберта–Бера [1]. Этот закон выведен для монохроматического излучения.

$$I = I_0 \cdot 10^{-\varepsilon_\lambda \cdot c \cdot l}$$

где I_0 — интенсивность падающего излучения,

I — интенсивность прошедшего излучения,

c — концентрация поглощающего вещества (моль/л),

l — толщина поглощающего слоя (см),

ε_λ — молярный коэффициент поглощения (моль⁻¹ · л · см⁻¹).

В логарифмической форме закон будет иметь следующий вид:

$$\lg I = \lg I_0 - \varepsilon_\lambda \cdot c \cdot l \quad \text{или} \quad \lg \frac{I_0}{I} = \varepsilon_\lambda \cdot c \cdot l$$

Величину $\lg \frac{I_0}{I}$ называют оптической плотностью и обозначают A , она характеризует поглощательную способность вещества.

$$A = \varepsilon_\lambda \cdot c \cdot l$$

Закон позволяет проводить количественный анализ по измеренной оптической плотности. В случае колориметрического контроля, где оценивается цвет как интегральная характеристика, спектрофотометрия даёт значительно больше информации, позволяя анализировать весь спектр поглощения.

Развитие средств вычислительной техники создало предпосылки для успешной разработки систем автоматизированного проектирования современных цветоизмерительных приборов и их составных частей.

Предложенная нами система контроля качества жидких продуктов состоит из фотометра, управляемого контроллером [2]. На рис. 1 представлен алгоритм обработки оптических плотностей жидких продуктов на длинах волн видимого диапазона, а также соответствующих цветовых характеристик. Данный алгоритм обработки состоит из нескольких этапов.

Сначала создают базу данных для различных типов продуктов для определенной толщины кюветы, подбирают соответствующий светофильтр. Затем на откалиброванном для данного продукта приборе измеряют пропускание исследуемого продукта. Значения качественных показателей, связанных с цветовыми характеристиками, а также коэффициентов регрессии рассчитывают из системы уравнений:

$$A_1(C) = a_0 + a_1 U_1 + a_2 U_1^2 + \dots + a_n U_1^n$$

$$A_2(C) = a_0 + a_1 U_2 + a_2 U_2^2 + \dots + a_n U_2^n$$

... ..

$$A_m(C) = a_0 + a_1 U_m + a_2 U_m^2 + \dots + a_n U_m^n$$

где $A_1(C) \dots A_m(C)$ - цветовые характеристики 1, ..., m - проб, как функции от концентрации красящих веществ или сортности; $a_1 \dots a_n$ - коэффициент регрессии с номерами 1... n ; $U_1 \dots U_m$ - величины сигнала при измерении проб с соответствующим номером.

Известно, что математическая модель измерения описывается интегральным уравнением Фредгольма I рода, его решение в условиях принятых предположений рекомендуется искать в виде матричного уравнения, для решения которого можно использовать рекуррентную процедуру. Поскольку оценивание погрешностей исходных данных в работе [3,4] связано с определенными трудностями, предлагается определять параметр регуляризации на основе способа квазиоптимальности.

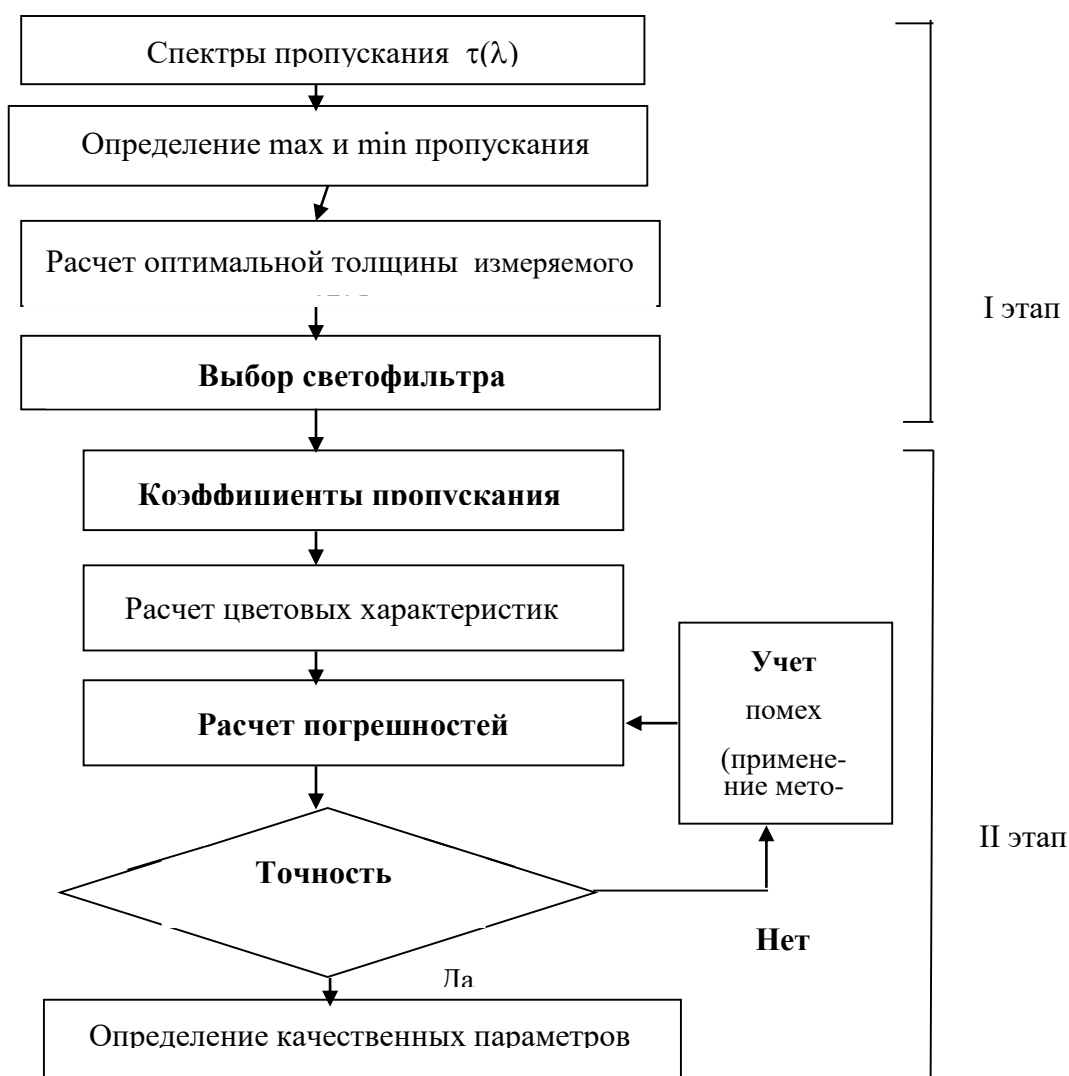


Рис.1. Алгоритм обработки первичных данных (I этап) и определения качественных показателей жидких продуктов (II этап).

При расчете погрешностей спектральных приборов необходимо учитывать искажения, вызванные изменением аппаратной функции прибора. Были разработаны алгоритмы восстановления аппаратной функции спектрального прибора, основанные на регулярных методах решения некорректных задач. Оценку матричного оператора аппаратной функции предлагается получить на основе явных алгоритмов оценивания метода наименьших квадратов. Указана целесообразность выбора такого значения параметра регуляризации, которое минимизирует принятую характеристику точности решения [3]. Выполненный анализ позволил выявить потенциальные возможности рассматриваемых алгоритмов восстановления аппаратной функции и оптимизировать их регуляризующие возможности за счет более полного и гибкого использования располагаемой априорной информации относительно помехо-сигнальной обстановки при измерении цветовых характеристик веществ. Эти алгоритмы с использованием различных аппроксимирующих процедур позволяют уменьшить смещение оценок и могут найти эффективное применение в задачах цветометрии при синтезе систем автоматического контроля.

В работах [4] предлагается алгоритм восстановления аппаратной функции спектрального прибора, основанный на регулярных методах решения некорректных задач.

Будем полагать, что имеются результаты p измерений ($j=1,2,,p$) спектральных характеристик исследуемых образцов. Тогда на основе располагаемых данных, используя известные квадратурные формулы вычисления определенных интегралов в (2) можно прийти к матричному уравнению:

$$U = AT + E,$$

где U, A, T, E - матрицы вещественных параметров размеров $[m \times p], [m \times n], [n \times p], [m \times p]$ соответственно.

Оценку матричного оператора A аппаратной функции можно получить на основе явных МНК- алгоритмов оценивания, задаваемых соотношениями

$$\hat{A} = \arg \min I = \tilde{U} \tilde{T}^+, \tilde{T}^+ = (\tilde{T}^T \tilde{T} + \alpha I)^{-1} \tilde{T}^T, \alpha > 0$$

$$\tilde{U} = \Lambda^{-1/2} \cdot U, \tilde{T} = \Lambda^{-1/2} \cdot T, I = M \left\{ \text{tr} (U - AT)^T \Lambda^{-1} (U - AT) \right\}$$

где Λ - симметричная положительно определенная весовая матрица.

Здесь присутствует неопределенный параметр α . Выбор его представляет основную сложность при использовании рекомендуемых алгоритмов. Во-первых, параметр α должен быть определенным образом согласован с погрешностями исходных данных A и U - для того, чтобы решение было регуляризованным. Во-вторых, с точки зрения точности решения, желательно из множества значений α , удовлетворяющих требованию согласования, в качестве параметра регуляризации целесообразно взять такое α , которое минимизирует принятую числовую характеристику точности решения (например, среднеквадратическую ошибку). В условиях отсутствия априорной информации о погрешностях задания исходных данных параметр регуляризации α рационально определить на основе способов квазиоптимальности [5].

Обсуждение

Требования к качеству продукции масложировой промышленности, обуславливают злободневность задач разработки приборной реализации

колориметрического контроля качества масла и программно-алгоритмического обеспечения аналитического контроля и управления качеством продукции на всех стадиях производства.

Изучение пигментного состава хлопковых семян и анализ процессов производства масла позволяют сделать вывод о том, что цвет масла характеризует его качество. Он обусловлен наличием и процентным содержанием в семенах хлопчатника определенных пигментов (особенно госсипола), а также условиями проведения технологических процессов жарения, дистилляции и рафинации [6].

Вещества, содержащиеся в масле и обуславливающие его цвет, изменяются в ходе технологического процесса производства масла. Так, под действием тепла, влаги, кислорода воздуха в процессе жарения хлопковых семян, происходят разнообразные изменения госсипола. При дистилляции мисцеллы в результате температурного воздействия уже при 100°C происходит частичное разрушение содержащихся в масле каротиноидов, уменьшение их количества. Это сопровождается образованием новых окрашенных веществ, повышающих цветность масла. В данном случае также происходит окисление и изменение форм госсипола, что приводит к изменению цветности экстракционного масла [5].

Цвет масла у нас и за рубежом контролируется тинтометром Ловибонда, представляющего собой визуальный колориметр. Различия в оценках, получаемые при сортировке масел этим способом, определяются индивидуальными особенностями зрения наблюдателей. Трудности и неудобства, связанные с необходимостью импорта стекол Ловибонда из-за рубежа, обусловили обоснование перспективности экспериментального спектрофотометрического метода определения цвета масел в трехмерной колориметрической системе X,Y,Z. Учитывая, что цветовая шкала Ловибонда (35Y и R) глубоко укоренилась при производстве и продаже хлопковых масел, предлагаемые нами методы были выбраны таким образом, чтобы обеспечить по возможности лучшее соответствие результатам по шкале Ловибонда [6].

Для объективной оценки цвета жидких продуктов используются цветовые пространства, такие как CIE LAB, CIE XYZ и RGB. На практике наибольшее распространение получила модель CIE LAB, поскольку она близка к восприятию цвета человеком и позволяет сравнивать результаты в стандартизированном виде [7,8].

Серия экспериментальных данных по параллельному измерению спектральных характеристик и цветности масла на отечественном спектроколориметре «Спектротон» и тинтометре Ловибонда свидетельствует, что существует зависимость между показаниями последних [4]. В частности, показания красной шкалы Ловибонда при фиксированных значениях желтых и синих единиц прямо пропорциональны значениям цветового тона T колориметрической системы CIE LAB*, которые рассчитываются из коэффициентов цветности x,y следующим образом:

$$A = 500 \left[\left(\frac{x}{x_0} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{y}{y_0} \right)^{\frac{1}{3}} \right]; B = 200 \left[\left(-\frac{y}{y_0} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{z}{z_0} \right)^{\frac{1}{3}} \right]; T = \arctg \frac{B}{A}.$$

Измерения проводились одновременно на обоих приборах. Среднеквадратичная ошибка определения цветового тона составляет $\delta T = 0,005$. Точность определения цветности $\delta R = \pm 0,01$ соответствует допускам по определению цветности.

Результаты

Таким образом, в практике контроля качества хлопкового масла зарубежные тинтометры Ловибонда в принципе могут быть заменены отечественными универсальными приборами типа «Спектротон» и «Пульсар». Однако, учитывая, что эти приборы для данного случая являются функционально избыточными и дорогими, целесообразна разработка оптического устройства для определения качества хлопкового масла. Прибор должен обладать достаточной точностью, экспрессностью, невысокой стоимостью, представлением результатов анализа в выбранной классификации цвета и удобством в эксплуатации [7].

Современные тенденции направлены на интеграцию спектрофотометрических датчиков в автоматизированные системы контроля качества и линии непрерывного мониторинга. Развитие портативных спектрофотометров и программных средств анализа данных расширяет возможности применения колориметрических методов в промышленности. Использование методов машинного обучения для интерпретации спектральных данных открывает новые перспективы в прогнозировании качества и срока годности жидких продуктов.

Особое внимание уделяется созданию интеллектуальных комплексов контроля качества, способных автоматически оценивать цветовые отклонения и формировать диагностические показатели [9-10].

Заключение

Спектрофотометрические методы являются эффективным инструментом колориметрического контроля жидких продуктов, обеспечивая объективную и воспроизводимую оценку их качественных характеристик. Анализ спектров поглощения и расчет колориметрических параметров позволяют выявлять изменения состава, контролировать стабильность продукции и повышать достоверность оценки качества.

Применение спектрофотометрии обеспечивает объективную и количественную оценку цветовых характеристик растворов и жидких сред, что является критически важным для обеспечения качества в пищевой, фармацевтической, химической и косметической промышленности. Развитие технологий спектрофотометрии, включая портативные устройства и интеллектуальные системы анализа, делает этот метод ещё более востребованным и перспективным.

Дальнейшее развитие данных методов связано с их автоматизацией и внедрением интеллектуальных систем обработки спектральной информации.

Adabiyotlar/Literatupa/References:

1. Чакчир Б. А., Алексеева Г. М. Фотометрические методы анализа: Методические указания.— СПб.: Изд-во СПХФА, 2002.— 44 с.
2. Раджабова М.А. (2000). Алгоритмы вычисления цветовых характеристик в задачах колориметрии. *Проблемы информатики и энергетики*, №1, 55- 57.
3. Radjabova M.A. Aplication of Ill-Posed Problem Regularization Methods to Improve the Accuracy of Spectrocolorimeter Proceedings of Eighth / World Conference on Intelligent Systems for Industrial Automation. – Tashkent, November 25-27, 2014, - p. 216-224.
4. Юсупбеков Н.Р., Игамбердиев Х.З., Раджабова М.А., Мухамедханов У.Т. Регуляризация некорректно поставленных задач спектроколориметрии / Сборник трудов 13

- Международной научной конференции «Математические методы в технике и технологиях» (ММТТ-2000). Том 6 – Санкт-Петербург. 2000, –с.225-228.
5. Раджабова М.А., Ешматова Б.И., Бабаназарова Н.К. (2021). Восстановление аппаратной функции спектральных колориметров с помощью методов регуляризации. *Наука и техника. Минск*, 20(6): 487-492.
 6. Раджабова М.А. (2011). Измерительная система для контроля качества хлопкового масла по цветовым характеристикам. *Международ. н-т журнал «Кимёвий технология. Назорат ва бошқарув.»*, №3, 83-86.
 7. Cen H., He Y. Theory and application of near infrared reflectance spectroscopy in determination of food quality. *Trends in Food Science & Technology*, 2007, vol. 18, pp. 72–83.
 8. ISO/CIE 11664-4:2019. *Colorimetry — Part 4: CIE 1976 Lab Colour space*.
 9. M.A.Radjabova. Measuring system for quality control of cottonseed oil by its color characteristics. 12th World conference on intelligent systems for industrial automation. Tashkent, 2022. October . 160-165.
 10. Н.Р. Юсупбеков, Р.А. Алиев, Р.Р. Алиев, А.Н. Юсупбеков. (2014). Интеллектуальные системы управления и принятия решений. Издательство «Узбекистон миллий энциклопедияси», Ташкент, 490.

TECHSCIENCE.UZ

**TEXNIKA FANLARINING DOLZARB
MASALALARI**

№ 12 (3)-2025

TOPICAL ISSUES OF TECHNICAL SCIENCES

**TECHSCIENCE.UZ- TEXNIKA
FANLARINING DOLZARB MASALALARI**
elektron jurnali 15.09.2023-yilda 130346-
sonli guvohnoma bilan davlat ro'yxatidan
o'tkazilgan.

Muassislar: "SCIENCEPROBLEMS TEAM"
mas'uliyati cheklangan jamiyati;
Jizzax politexnika insituti.

TAHRIRIYAT MANZILI:

Toshkent shahri, Yakkasaroy tumani, Kichik
Beshyog'och ko'chasi, 70/10-uy.

Elektron manzil:

scienceproblems.uz@gmail.com